

Rec'd PCT/PTO 14 FEB 2005

10/524413

PCT/JP 03/10372

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

15.08.03

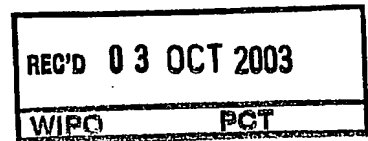
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 8月15日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-237020
[ST. 10/C]: [JP2002-237020]

出 願 人
Applicant(s): 三菱レイヨン株式会社

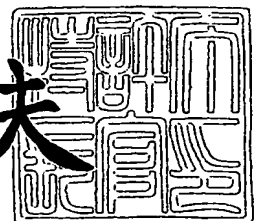


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 14-513

【提出日】 平成14年 8月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区登戸 3 8 1 6 番地 三菱レイヨン
株式会社東京技術・情報センター内

 【氏名】 松本 浩紀

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区登戸 3 8 1 6 番地 三菱レイヨン
株式会社東京技術・情報センター内

 【氏名】 山下 友義

【特許出願人】

 【識別番号】 000006035

 【氏名又は名称】 三菱レイヨン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 面光源装置及びそれに用いる導光体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一次光源から発せられる光を導光し、且つ前記一次光源から発せられる光が入射する光入射端面と導光される光が出射する光出射面とを有する板状の導光体であって、

前記光出射面は微細凹凸面とされており、該微細凹凸面は平均傾斜角 θ_a が $0.3^\circ \sim 30^\circ$ で中心線平均粗さ R_a が $0.08 \mu\text{m} \sim 1.5 \mu\text{m}$ で十点平均粗さ R_z が $0.7 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする面光源装置用導光体。

【請求項 2】 前記微細凹凸面は外方へ凸の微小な凸曲面領域を多数含んであることを特徴とする、請求項 1 に記載の面光源装置用導光体。

【請求項 3】 前記導光体は矩形板状をなしており、該矩形板状導光体の一端縁に対応して前記光入射端面が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 2 のいずれかに記載の面光源装置用導光体。

【請求項 4】 前記導光体は矩形板状をなしており、該矩形板状導光体の一隅部に対応して前記光入射端面が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 2 のいずれかに記載の面光源装置用導光体。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の面光源装置用導光体と、該導光体の前記光入射端面に隣接して配置されている前記一次光源と、前記導光体の光出射面に隣接して配置されているシート状の光偏向素子とを備えており、該光偏向素子は、前記導光体の光出射面に対向して位置する入光面とその反対側の出光面とを有しており、前記入光面に複数のプリズム列が並列して形成されていることを特徴とする面光源装置。

【請求項 6】 前記光偏向素子のプリズム列のそれぞれは前記導光体の前記光入射端面に対応する端縁と略平行の方向に直線状に延びていることを特徴とする、請求項 5 に記載の面光源装置。

【請求項 7】 前記光偏向素子のプリズム列のそれぞれは前記導光体の前記光入射端面に対応する隅部を略中心として円弧状に延びていることを特徴とする、請求項 5 に記載の面光源装置。

【請求項 8】 前記一次光源は前記導光体の前記光入射端面に対応する端縁と略平行の方向に延びている線状光源であることを特徴とする、請求項 6 に記載の面光源装置。

【請求項 9】 前記一次光源は前記導光体の前記光入射端面に対応する隅部に隣接して配置された点状光源であることを特徴とする、請求項 7 に記載の面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エッジライト方式の面光源装置に関するものであり、特に、導光体の光出射面に隣接配置されるシート状光偏向素子の入光面と導光体の光出射面との間の吸着または密着（スティッキング）の発生の防止を企図した面光源装置に関するものである。本発明の面光源装置は、例えば、携帯用ノートパソコン等のモニターや液晶テレビやビデオ一体型液晶テレビ等の表示部として使用される液晶表示装置のバックライトに、或は、携帯電話機などの携帯型電子機器のディスプレイパネルや各種機器のインジケータとして使用される比較的小型の液晶表示装置のバックライトに、好適に適用される。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

近年、液晶表示装置は、携帯用ノートパソコン等のモニターとして、あるいは液晶テレビやビデオ一体型液晶テレビ等の表示部として、更にはその他の種々の分野で広く使用されてきている。液晶表示装置は、基本的にバックライトと液晶表示素子とから構成されている。バックライトとしては、液晶表示装置のコンパクト化の観点からエッジライト方式のものが多用されている。従来、バックライトとしては、矩形板状の導光体の少なくとも 1 つの端面を光入射端面として用いて、該光入射端面に沿って直管型蛍光ランプなどの線状または棒状の一次光源を配置し、該一次光源から発せられた光を導光体の光入射端面から導光体内部へと導入し、該導光体の 2 つの主面のうち的一方である光出射面から出射させるものが広く利用されている。

【0003】

また、近年、携帯電話機や携帯用ゲーム機などの携帯用電子機器あるいは各種電気機器また電子機器のインジケータなどの比較的小さな画面寸法の液晶表示装置について、小型化とともに消費電力の低減が要望されている。そこで、消費電力低減のために、バックライトの一次光源として、点状光源である発光ダイオード（LED）が使用されている。LEDを一次光源として用いたバックライトとしては、例えば特開平7-270624号公報に記載されているように、線状の一次光源を用いるものと同様な機能を発揮させるために、複数のLEDを導光体の光入射端面に沿って一次元に配列している。このように複数のLEDの一次元配列による一次光源を用いることにより、所要の光量と画面全体にわたる輝度分布の均一性とを得ることができる。

【0004】

また、特公平7-27137号公報では、光出射面が微細凹凸からなる粗面の導光体を用い、多数のプリズム列を配列形成した面を有するプリズムシートを、そのプリズム列形成面が導光体側となるように（即ちプリズム列形成面が入光面となるように）導光体の光出射面上に配置し、バックライトの消費電力を抑えるとともに、輝度も極力犠牲にしないために出射光の分布を狭くする方法が提案されている。

【0005】

ところで、近年の液晶表示装置等の各種機器の軽量化及び薄型化の要求に基づき、バックライトにおいても、導光体さらには光偏向素子としてのプリズムシートの薄型化が進められている。

【0006】

この場合、上記の様にプリズムシートの入光面がプリズム列形成面とされている場合であっても、合成樹脂等の誘電体からなる導光体とプリズムシートとの静電的吸引力その他の吸引力により両者間に吸着または密着（スティッキング）が不均一に発生することがある。このスティッキングが発生すると、面光源装置としての外観上の欠陥となり、品位が低下するという問題点を有していた。

【0007】

本発明の目的は、シート状光偏向素子が薄型化しても以上のような面光源装置の導光体とシート状光偏向素子とのスティッキングの発生が防止され、液晶表示素子のバックライトとして使用された場合に高品位の面光源装置を提供することにある。

【0008】

また、本発明は、そのような面光源装置に用いられる導光体を提供することをも目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、以上の如き目的を達成するものとして、

一次光源から発せられる光を導光し、且つ前記一次光源から発せられる光が入射する光入射端面と導光される光が出射する光出射面とを有する板状の導光体であって、

前記光出射面は微細凹凸面とされており、該微細凹凸面は平均傾斜角 θ_a が $0.3^\circ \sim 30^\circ$ で中心線平均粗さ R_a が $0.08 \mu m \sim 1.5 \mu m$ で十点平均粗さ R_z が $0.7 \mu m \sim 10 \mu m$ であることを特徴とする面光源装置用導光体、が提供される。

【0010】

本発明の一態様においては、前記微細凹凸面は外方へ凸の微小な凸曲面領域を多数含んでなる。本発明の一態様においては、前記導光体は矩形板状をなしており、該矩形板状導光体の一端縁に対応して前記光入射端面が形成されている。本発明の一態様においては、前記導光体は矩形板状をなしており、該矩形板状導光体の一隅部に対応して前記光入射端面が形成されている。

【0011】

また、本発明によれば、以上の如き目的を達成するものとして、

以上の様な面光源装置用導光体と、該導光体の前記光入射端面に隣接して配置されている前記一次光源と、前記導光体の光出射面に隣接して配置されているシート状の光偏向素子とを備えており、該光偏向素子は、前記導光体の光出射面に対向して位置する入光面とその反対側の出光面とを有しており、前記入光面に複

数のプリズム列が並列して形成されていることを特徴とする面光源装置、
が提供される。

【0012】

本発明の一態様においては、前記光偏向素子のプリズム列のそれぞれは前記導光体の前記光入射端面に対応する端縁と略平行の方向に直線状に延びている。本発明の一態様においては、前記光偏向素子のプリズム列のそれぞれは前記導光体の前記光入射端面に対応する隅部を略中心として円弧状に延びている。

【0013】

本発明の一態様においては、前記一次光源は前記導光体の前記光入射端面に対応する端縁と略平行の方向に延びている線状光源である。本発明の一態様においては、前記一次光源は前記導光体の前記光入射端面に対応する隅部に隣接して配置された点状光源である。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0015】

図1は本発明による面光源装置の一実施形態を示す分解斜視図である。図1に示されているように、本実施形態の面光源装置は、Y方向に延びた線状の一次光源2と、該一次光源から発せられる光を導光する板状の導光体4と、光偏向素子6と、光反射素子8とを備えている。また、一次光源2はリフレクタ（反射器）10を伴っている。

【0016】

導光体4は、XY面と平行に配置され、全体として矩形板状をなしている。導光体4は、4つの側端面を有しており、そのうちのYZ面と平行な1対の側端面の一方が光入射端面41とされ、該光入射端面と対向するように一次光源2が隣接配置されている。導光体4のYZ面と平行な1対の側端面のうちの他方の側端面42をも光入射面としてもよい。その場合には、光入射端面41の場合と同様に、側端面42に対向するように同様な一次光源及びリフレクタが配置される。導光体4の光入射端面に略直交する2つの主面は、いずれもZ方向と略直交する

ように配置されており、一方の主面である上面が光出射面 43 とされている。該光出射面 43 は、光出射制御機能構造としての微細凹凸からなる。このような微細凹凸からなる面（マット面等）の詳細については後述するが、光出射面 43 からは、光出射面 43 の法線方向（Z 方向）及び光入射端面 41 と直交する X 方向の双方を含む XZ 面内の分布において指向性のある光を出射させる。この出射光分布のピーク方向が光出射面となす角度は例えば $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ であり、出射光分布の半値全幅は例えば $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ である。

【0017】

導光体 4 の光出射面 43 と反対側の主面（裏面）44 には、光出射面 43 からの出射光の一次光源 2 の延在方向と平行な面（例えば YZ 面）内での指向性を制御するために、光入射端面 41 に対して略垂直の方向（X 方向）に互いに平行に延びる多数のレンズ列 44a が形成されている。該レンズ列 44a としては、プリズム列、レンチキュラーレンズ列、V 字状溝等を用いることができるが、YZ 断面の形状が略三角形のプリズム列を用いるのが好ましい。このプリズム列の頂角は、 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ または $100^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲とすることが好ましい。これは、プリズム頂角をこの範囲とすることで、光出射面 43 からの出射光を十分に集光させることができ、面光源装置としての輝度の一層の向上を図ることができるからである。即ち、プリズム頂角をこの範囲とすることで、出射光分布におけるピーク光を含み XZ 面に垂直な面において出射光分布の半値全幅が $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$ である集光された出射光を出射させることができ、面光源装置としての輝度を向上させることができる。また、レンズ列 44a の配列ピッチ P1 は、例えば $10 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \mu\text{m} \sim 80 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $20 \mu\text{m} \sim 70 \mu\text{m}$ である。なお、導光体出射光の YZ 面内での指向性を高めることがそれほど要求されない場合には、導光体裏面 44 にレンズ列 44a を形成しなくともよい。

【0018】

なお、導光体 4 の光出射機能構造としては、上記の様な光出射面 43 に形成した微細凹凸面からなるものと併用して、導光体 4 の内部に光拡散性微粒子を混入分散することで形成したものを用いることができる。また、導光体 4 としては、

図 1 に示される様な全体として一様な厚さ（光出射面 4 3 の微細凹凸面の微細形状及び裏面 4 4 のプリズム列形状を無視した場合の厚さ）の板状のもの他に、X 方向に関して光入射端面 4 1 から端面 4 2 の方へと次第に厚さが小さくなる様なくさび状のものや、或は、端面 4 2 に対向して更に一次光源を配置する場合には、X 方向に関して光入射端面 4 1 から導光体中央部に向かって及び端面 4 2 から導光体中央部に向かっていずれも次第に厚さが小さくなる様な船形状のもの等の、種々の断面形状のものを使用することができる。

【0019】

光偏向素子 6 は、導光体 4 の光出射面 4 3 上に配置されている。光偏向素子 6 の 2 つの主面は、それぞれ全体として X Y 面と平行に位置する。2 つの主面のうちの一方（導光体の光出射面 4 3 側に位置する主面）は入光面 6 1 とされており、他方が出光面 6 2 とされている。出光面 6 2 は、導光体 4 の光出射面 4 3 と平行な平坦面とされている。入光面 6 1 は、多数のプリズム列 6 1 a が互いに平行に配列されたプリズム列形成面とされている。

【0020】

入光面 6 1 のプリズム列 6 1 a は、一次光源 2 の方向と略平行の Y 方向に延び、互いに平行に形成されている。プリズム列 6 1 a の配列ピッチ P 2 は、 $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましく、より好ましくは $10\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $20\mu\text{m}$ ～ $70\mu\text{m}$ の範囲である。また、プリズム列 6 1 a の頂角は、 50° ～ 80° の範囲とすることが好ましく、より好ましくは 50° ～ 70° の範囲である。

【0021】

光偏向素子 6 の厚さは、例えば $30\sim 350\mu\text{m}$ である。

【0022】

図 2 に、光偏向素子 6 による光偏向の様子を示す。この図は、X Z 面内での導光体 4 からのピーク出射光（出射光分布のピークに対応する光）の進行方向を示すものである。導光体 4 の光出射面 4 3 から斜めに出射される光は、プリズム列 6 1 a の第 1 面へ入射し第 2 面により全反射されてほぼ出光面 6 2 の法線方向に出射する。また、Y Z 面内では、上記のようなレンズ列 4 4 a の作用により出

光面 62 の法線の方向の輝度の向上を図ることができる。

【0023】

光偏向素子 6 は、導光体 4 からの出射光を目的の方向に偏向（変角）させる機能を果たすものであり、少なくとも一方の面に多数のレンズ単位が並列して形成されたレンズ面を有するレンズシート等を使用することができる。上記の様な指向性の高い光を出射する導光体 4 と組み合わせる場合には、レンズシートを使用することが特に好ましい。レンズシートに形成されるレンズ形状は、目的に応じて種々のものが使用され、例えば、プリズム形状、レンチキュラーレンズ形状、フライアイレンズ形状、波型形状等が挙げられる。中でも断面略三角形の多数のプリズム列が並列に配置されたプリズムシートが特に好ましい。

【0024】

導光体 4 及び光偏向素子 6 は、光透過率の高い合成樹脂から構成することができる。このような合成樹脂としては、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル系樹脂、環状ポリオレフィン樹脂が例示できる。特に、メタクリル樹脂が、光透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性に優れており、最適である。このようなメタクリル樹脂としては、メタクリル酸メチルを主成分とする樹脂であり、メタクリル酸メチルが 80 重量%以上であるものが好ましい。導光体 4 及び光偏光素子 6 の粗面の表面構造やプリズム列等の表面構造を形成するに際しては、透明合成樹脂板を所望の表面構造を有する型部材を用いて熱プレスすることで形成してもよいし、スクリーン印刷、押出成形や射出成形等によって成形と同時に形状付与してもよい。また、熱あるいは光硬化性樹脂等を用いて構造面を形成することもできる。更に、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等からなる透明フィルムあるいはシート等の透明基材上に、活性エネルギー線硬化型樹脂からなる粗面構造またレンズ列配列構造を表面に形成してもよいし、このようなシートを接着、融着等の方法によって別個の透明基材上に接合一体化させてもよい。活性エネルギー線硬化型樹脂としては、多官能（メタ）アクリル化合物、ビニル化合物、（メタ）アクリル酸エステル類、アリル化合物、（メタ）アクリル酸の金属塩等を使用することができる。

【0025】

光反射素子 8 としては、例えば表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックシートを用いることができる。本発明においては、光反射素子 8 として反射シートに代えて、導光体 4 の裏面 4 4 に金属蒸着等により形成された光反射層等を用いることも可能である。尚、導光体 4 の光入射端面として利用される端面以外の端面にも反射部材を付することが好ましい。

【0026】

一次光源 2 には、一次光源 2 から発せられる光を少ないロスで導光体 4 の光入射端面 4 1 へと導くためのリフレクタ 10 が付されている。該リフレクタ 10 としては、例えば、表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックフィルムを用いることができる。図示されているように、リフレクタ 10 は、光反射素子 8 の端縁部外面から一次光源 2 の外面を経て光偏光素子 6 の出光面端縁部へと巻き付けられている。別法として、光源リフレクタ 10 は、光偏光素子 6 を避けて、光反射素子 8 の端縁部外面から一次光源 2 の外面を経て導光体 4 の光出射面端縁部へと巻き付けることも可能である。

【0027】

さて、本実施形態では、導光体 4 の光出射面 4 3 の微細凹凸面は、ISO 4287/1-1984 による平均傾斜角 θ_a が $0.3^\circ \sim 30^\circ$ の範囲のものとすることが、上記指向性光出射に基づく輝度向上及び光出射面 4 3 内での輝度均斉度の向上を図る点から好ましい。平均傾斜角 θ_a は、より好ましくは $0.4^\circ \sim 28^\circ$ の範囲であり、さらに好ましくは $0.5^\circ \sim 23.0^\circ$ の範囲である。この平均傾斜角 θ_a は、導光体の厚さ (t) と入射光が伝搬する方向の長さ (L) との比 (L/t) によって最適範囲が設定されることが好ましい。すなわち、導光体として L/t が 50～250 程度のものを使用する場合は、平均傾斜角 θ_a を $0.3^\circ \sim 10^\circ$ の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは $0.4^\circ \sim 8^\circ$ の範囲であり、より好ましくは $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲である。また、導光体として L/t が 50 以下程度のものを使用する場合は、平均傾斜角 θ_a を $1^\circ \sim 30^\circ$ の範囲とすることが好ましく、より好ましくは $2^\circ \sim 28^\circ$ の範囲であり、さらに好ましくは $3^\circ \sim 23^\circ$ の範囲である。

【0028】

また、導光体4の光出射面43の微細凹凸面は、中心線平均粗さ R_a が $0.08\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.09\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ の範囲であり、さらに好ましくは $0.1\mu\text{m}\sim 0.9\mu\text{m}$ の範囲である。また、十点平均粗さ R_z が $0.7\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.75\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ の範囲であり、さらに好ましくは $0.8\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の範囲である。表面粗さをこの範囲内にすることで、輝度及びその均斉度を良好に維持しながら、導光体4と光偏向素子6とのスティッキングを防止する効果が高められる。

【0029】

導光体光出射面43の微細凹凸面は外方へ凸の微小凸曲面領域を多数含んでいるものであるが、本発明者は、光出射面43からの出射光の指向性を維持し良好な輝度等の光学特性を維持するという条件下で形成される微小凸曲面領域について、その大きさ及び分布状態が上記スティッキングの発生に関係していることを見出した。即ち、寸法の小さめの微小凸曲面領域が密に分布している場合には、微細凹凸面は平坦面に近い表面性状となりスティッキングが発生しやすくなる。また、寸法の小さめの微小凸曲面領域が粗に分布している場合には、所要の平均傾斜角が得られず出射光の指向性が低下しやすくなる。一方、寸法の大きめの微小凸曲面領域の場合には、輝点が視認されるようになり光学性能が低下しやすくなる。従って、凸曲面領域の大きさを適度のものとし、且つその分布状態を適度に制御し、所要の平均傾斜角を維持しながら微小凸曲面領域の分布をやや粗にすることで隣接微小凸曲面領域間に適度の凹部領域（平坦領域）を形成することで、空気閉じ込めを防止してスティッキング発生の防止作用を生ぜしめることができる。

【0030】

この凸曲面領域の大きさ及び分布状態についての好適範囲が、上記中心線平均粗さ R_a と十点平均粗さ R_z との組み合わせにより表されている。即ち、中心線平均粗さ R_a は隣接微小凸曲面領域間の凹部領域（平坦領域）の寄与を十分に反映し、十点平均粗さ R_z は凸曲面領域の寄与を十分に反映するので、これらの組み合わせにより上記スティッキング発生防止の条件を記述できると考えられる。

【0031】

尚、本明細書において、平均傾斜角などの角度または方向の基準としてレンズ列の形成された裏面 44 や微細凹凸面とされた光出射面 43 などの面をとる場合には、それらに形成されているレンズ列構造や粗面構造の微細形状を度外視した平面をいうものとする。

【0032】

導光体 4 の光出射面 43 に形成される光出射機能構造としての微細凹凸面の平均傾斜角 θa は、ISO 4287/1-1984 に従って、触針式表面粗さ計を用いて粗面形状を測定し、測定方向の座標を x として、得られた傾斜関数 $f(x)$ から次の (1) 式および (2) 式を用いて求めることができる。ここで、 L は測定長さであり、 Δa は平均傾斜角 θa の正接である。

【0033】

$$\Delta a = (1/L) \int_0^L |(d/dx) f(x)| dx \quad \dots (1)$$

$$\theta a = \tan^{-1}(\Delta a) \quad \dots (2)$$

さらに、導光体 4 としては、その光出射率が 0.5%~5% の範囲にあるものが好ましく、より好ましくは 1%~3% の範囲である。これは、光出射率が 0.5% より小さくなると導光体 4 から出射する光量が少なくなり十分な輝度が得られなくなる傾向にあり、光出射率が 5% より大きくなると光源 2 近傍で多量の光が出射して、光出射面 43 内での Y 方向における光の減衰が著しくなり、光出射面 43 での輝度の均斉度が低下する傾向にあるためである。このように導光体 4 の光出射率を 0.5%~5% とすることにより、光出射面から出射するピーク光の角度が光出射面の法線に対し $50^\circ \sim 80^\circ$ の範囲にあり、X 方向を含み光出射面 43 に垂直な面における出射光分布の半値全幅が $10^\circ \sim 40^\circ$ であるような指向性の高い出射特性の光を導光体 4 から出射させることができ、その出射方向を光偏向素子 6 で効率的に偏向させることができ、高い輝度を有する面光源装置を提供することができる。

【0034】

導光体 4 からの光出射率は次のように定義される。光出射面 43 の光入射端面 41 側での出射光の光強度 (I_0) と該端面から距離 L の位置での出射光強度 (I)

I) との関係は、導光体 4 の厚さ (Z 方向寸法) を t とすると、次の (3) 式のような関係を満足する。

【0035】

$$I = I_0 \cdot \alpha (1 - \alpha) L/t \quad \dots (3)$$

ここで、定数 α が光出射率であり、光出射面 43 における Y 方向での単位長さ (導光体厚さ t に相当する長さ) 当たりの導光体 4 から光が出射する割合 (%) である。この光出射率 α は、縦軸に光出射面 43 からの出射光の光強度の対数と横軸に (L/t) をプロットすることで、その勾配から求めることができる。

【0036】

なお、導光体の光出射機能構造は、導光体 4 の光出射面 43 内で出射率が不均一分布となるように設けることもできる。例えば、光出射機能構造としての微細凹凸面の表面粗さの光出射面 43 内での分布が不均一となるように粗面化処理を施すことによって出射率の不均一分布を形成することができる。

【0037】

以上のような一次光源 2、導光体 4、光偏向素子 6 および光反射素子 8 からなる面光源装置の発光面 (光偏光素子 6 の出光面 62) 上に、液晶表示素子を配置することにより液晶表示装置が構成される。液晶表示装置は、図 1 における上方から液晶表示素子を通して観察者により観察される。十分にコリメートされた狭い分布の光を面光源装置から液晶表示素子に入射させることができるため、液晶表示素子での階調反転等がなく明るさ、色相の均一性の良好な画像表示が得られるとともに、所望の方向に集中した光照射が得られ、この方向の照明に対する一次光源の発光光量の利用効率を高めることができる。

【0038】

なお、光偏光素子 6 の出光面 62 上に、光拡散素子を隣接配置することができる。この光拡散素子により、画像表示の品位低下の原因となるぎらつきや輝度斑などを抑止し、画像表示の品質を向上させることができる。光拡散素子は、光拡散材を混入したシート状のものとすることができ、光偏向素子 6 の出光面 62 側にて該光偏向素子 6 に接合などにより一体化させてもよいし、光偏向素子 6 上に載置してもよい。光偏向素子 6 上に載置する場合には、光偏向素子 6 とのステイ

ッキング防止のために、光拡散素子の光偏向素子 6 と対向する側の面（光入射側の面）に凹凸構造を付与することが好ましい。更に、光拡散素子の光出射側の面にも、その上に配置される液晶表示素子との間でのスティッキング防止のために、凹凸構造を付与することが好ましい。この凹凸構造は、平均傾斜角が好ましくは 0.7° 以上、更に好ましくは 1.0° 以上、より好ましくは 1.5° 以上となるような構造とすることができる。

【0039】

図 3 は本発明による面光源装置の他の一実施形態を示す斜視図である。この図において、上記図 1 及び図 2 におけると同様の機能を有する部材または部分等には同一の符号が付されている。

【0040】

本実施形態では、一次光源 2 として、略点状の光源である LED を複数個使用している。図 3 において、符号 F は、面光源装置と組み合わせて使用される液晶表示素子の有効表示領域に対応する当該面光源装置の発光面の有効発光領域を示す。本実施形態では、リフレクタ 10 は、有効発光領域 F 以外の領域の光偏向素子 6、導光体 4 及び光反射素子 8 の積層体の端面部並びに LED 2 を覆うように配置されている。これにより、積層体の端面部から出射する光及び LED 2 のケースから漏れ出す光を XY 面内において良好に拡散させて反射させ導光体 4 へと再入射させることができ、導光体光出射面 43 の広い領域へと所要の強度の光を導くことができ、輝度の均斉度の向上に寄与することができる。

【0041】

図 4 は本発明による面光源装置の更に別の実施形態を示す側面図である。図 4 において、図 1～図 3 におけると同様の機能を有する部材または部分等には同一の符号が付されている。

【0042】

本実施形態では、有効発光領域 F 以外の領域の導光体 4 及び光反射素子 8 の積層体の端面部並びに LED 2 を覆うようにして、光拡散性を有する反射シート 10 が付設されている。その上に、光偏向素子 6 が配置されている。これによっても、図 3 の実施形態と類似の作用効果を得ることができる。但し、この実施形態

は、図3の実施形態と比較して、XY面内における拡散の機能は低い、高い輝度を得ることができる。

【0043】

以上の実施形態では、LEDなどの点状一次光源を複数用いている。この場合、複数の点状光源は、それらから発せられる光の最大強度光の方向が互いに平行となるように配置するのが好ましい。

【0044】

図5は本発明による面光源装置の一実施形態を示す分解斜視図である。図5において、図1～図4におけると同様の機能を有する部材または部分等には同一の符号が付されている。

【0045】

本実施形態の面光源装置は、点状の一次光源2として1つのLEDが使用されていることを除いて、上記の実施形態と同様な構成を有する。即ち、本実施形態の面光源装置は、点状の一次光源2としてのLEDと、該LEDから発せられる光を光入射端面から入射させ導光して光出射面から出射させるXY面内の矩形板状の導光体4と、該導光体に隣接配置される光偏向素子6及び光反射素子8とを備えている。導光体4は上下2つの主面と該主面の外周縁どうしを連ねる4つの端縁とを有している。

【0046】

一次光源2は導光体4の互いに略平行な1対の端縁のうちの一方（図5の手前側の端縁：入射端縁）に隣接し且つそのY方向に関する中央に配置されている。一次光源であるLED等の点状光源は、低消費電力化の観点から出来るだけ数が少ない方が好ましいが、導光体4の大きさ等によって上記図3の実施形態の様に複数個を用いることもでき、その場合には等間隔あるいは近接して配置することができる。

【0047】

導光体4の光入射端縁には、一次光源2が配置される位置に相当する光入射端面41が形成されている。導光体4に形成される光入射端面41は、凹筒面状等となるように光入射端縁を凹状に切欠くことによって形成されていてもよい。L

E D 発光面と光入射端面とは、凹凸逆の互いに嵌り合う形状（双方が平面である場合を含む）であることが好ましい。

【0048】

導光体 4 は、一方の主面（図では上面）が光出射面 4 3 とされている。この光出射面 4 3 は、導光体 4 内にて導光される光を当該光出射面 4 3 に対して傾斜した方向（即ち X Y 面に対して傾斜した方向）に光を出射させる指向性光出射機能構造としての微細凹凸からなる。該微細凹凸面からなる指向性光出射機能構造は、光出射面 4 3 の法線方向（Z 方向）及び光入射端縁と直交する X 方向との双方を含む X Z 面内の分布において指向性のある光を出射させる。この出射光分布のピーク方向が光出射面 4 3 となす角度は、例えば $10 \sim 40^\circ$ であり、出射光分布の半値幅は例えば $10 \sim 40^\circ$ である。

【0049】

導光体 4 は、他方の主面（図では下面：裏面）4 4 がレンズ列形成面とされている。該レンズ列形成面は、一次光源 2 から発せられ導光体 4 に入射した光の指向性の方向（光強度分布における最大強度の光の方向）に略沿った方向に延び且つ互いに平行に配列されたレンズ列 4 4 a を有する。例えば、導光体 4 に入射した光の指向性の方向が略 X 方向である場合には、レンズ列 4 4 a の方向を X 方向とすることができる。

【0050】

光偏向素子 6 において、入光面 6 1 のプリズム列 6 1 a は、導光体 4 に入射した一次光源 2 からの光の指向性の方向と略直交する方向に延び、互いに平行に形成されている。本実施形態では、プリズム列 6 1 a は Y 方向に延びている。

【0051】

本実施形態においても、上記の実施形態と類似の作用効果を得ることができる。

【0052】

図 6 は本発明による面光源装置の一つの実施形態を示す分解斜視図である。図 6 において、図 1 ～ 図 5 におけると同様の機能を有する部材または部分等には同一の符号が付されている。

【0053】

本実施形態では、点状の一次光源 2 としての LED が、導光体 4 の隅部の切欠部に形成された光入射端面 41 に隣接して配置されている。そして、一次光源 2 から発せられた最大強度光は、導光体 4 の切欠部の形成されている隅部とその対角位置の隅部とを結ぶ対角線と平行に進行する。導光体裏面 44 は平坦面に形成されている。

【0054】

なお、本実施形態では、光偏向素子 6 の入光面 61 のプリズム列 61a は、直線状ではなく、一次光源 2 を略中心としそれを囲むような円弧状のものである。プリズム列 61a の配列ピッチは、 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましく、より好ましくは $10\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $20\mu\text{m} \sim 70\mu\text{m}$ の範囲である。また、プリズム列 61a の頂角は、 $50^\circ \sim 80^\circ$ の範囲とすることが好ましく、より好ましくは $50^\circ \sim 70^\circ$ の範囲である。

【0055】

本実施形態においても、上記の実施形態と類似の作用効果を得ることができる。

【0056】

【実施例】

以下、本発明の実施例及び比較例を示す。尚、実施例及び比較例において、平均傾斜角 θ_a 、中心線平均粗さ R_a 及び十点平均粗さ R_z の測定は次のようにして行った。即ち、触針式表面粗さ計（東京精器社製サーフコム 570A 型）にて、触針として $1\mu\text{mR}$ 、 55° 円錐ダイヤモンド針（010-2528）を用いて、駆動速度 0.03mm/秒 で、表面粗さを測定した。測定長は 2mm とした。抽出曲線の平均線の傾斜の補正を行った後、中心線平均粗さ R_a の値及び十点平均粗さ R_z の値を得、更に前記（1）式および（2）式に従ってその曲線を微分した曲線の中心線平均値を求めることで平均傾斜角 θ_a の値を得た。

【0057】

【実施例 1】

鏡面仕上げをしたステンレススチール板の表面を、ガラスビーズ（ポッターズ

パロティーニ社製 J 220) を用いて、ステンレススチール板から吹付けノズルまでの距離を 35 cm として、吹付け圧力 0.10 MPa で全面にブラスト処理を行って、粗面化した。これにより、粗面の形状転写面を有する第 1 の金型を得た。

【0058】

一方、ステンレススチール板を鏡面仕上げすることで、平面の形状転写面を有する第 2 の金型を得た。

【0059】

以上の第 1 の金型及び第 2 の金型を用いて射出成形を行い、長辺の長さが 290 mm で短辺の長さが 216 mm の長方形で、厚さが短辺に沿って 2.0 mm から 0.7 mm へと変化するくさび形状であり、一方の面（光出射面）がマット面からなり、他方の面（裏面）が平面からなる透明アクリル樹脂板を作製し、これを導光体とした。得られた導光体のマット面の表面形状は、図 7 に示す通りであり、平均傾斜角 θ_a が 1.1° で、中心線平均粗さ R_a が $0.12 \mu\text{m}$ で、十点平均粗さ R_z が $0.90 \mu\text{m}$ であった。

【0060】

導光体の厚さ 2.0 mm の長辺側端面に対向するようにして、該長辺に沿って冷陰極管を配置し、該冷陰極管の導光体光入射端面側の部分以外を覆う様に光源リフレクタを配置した。また、導光体の裏面側には光反射素子として光散乱反射シート（東レ社製 E60）を配置し、光出射面側には光偏向素子として頂角 65° でピッチ $50 \mu\text{m}$ のプリズム列が多数並列に形成された厚さ $155 \mu\text{m}$ のプリズムシート（三菱レイヨン社製 M165）を、そのプリズム列形成面が対向するように配置し、図 1 に示したような面光源装置（但し、導光体の裏面のプリズム列の形成されていないもの）を作製した。即ち、導光体のマット面からなる面を光出射面として用いた。

【0061】

上記面光源装置の作製のための組み立てに際して除電ブローを行なった。得られた面光源装置の発光面を観察したところ、導光体とプリズムシートとの間の距離のむらや光学密着等による光学異常に起因する光学的むらは観察されなかった

。

【0062】

また、上記面光源装置の作製のための組み立てに際して除電ブローを行なわないことを除いて同様にして得た面光源装置の発光面を観察したところ、導光体とプリズムシートとの間の距離のむらや光学密着等による光学異常に起因する光学的むらは観察されなかった。

【0063】

[実施例2]

プラスト処理の際の吹付け圧力を0.08MPaとすること以外は実施例1と同一の工程を行なった。得られた導光体のマット面の表面形状は、図8に示す通りであり、平均傾斜角 θ_a が 1.1° で、中心線平均粗さ R_a が $0.09\mu\text{m}$ で、十点平均粗さ R_z が $0.75\mu\text{m}$ であった。

【0064】

面光源装置の作製のための組み立てに際して除電ブローを行なって得た面光源装置の発光面を観察したところ、導光体とプリズムシートとの間の距離のむらや光学密着等による光学異常に起因する光学的むらは観察されなかった。

【0065】

また、面光源装置の作製のための組み立てに際して除電ブローを行なわないことを除いて同様にして得た面光源装置の発光面を観察したところ、導光体とプリズムシートとの間の距離のむらや光学密着等による光学異常に起因する光学的むらは僅かに観察される程度であった。

【0066】

[比較例1]

プラスト処理のためのガラスビーズとしてポッターズバロティーニ社製J400)を用い、且つプラスト処理の際の吹付け圧力を0.15MPaとすること以外は実施例1と同一の工程を行なった。得られた導光体のマット面の表面形状は、図9に示す通りであり、平均傾斜角 θ_a が 1.1° で、中心線平均粗さ R_a が $0.07\mu\text{m}$ で、十点平均粗さ R_z が $0.61\mu\text{m}$ であった。

【0067】

面光源装置の作製のための組み立てに際して除電ブローを行なって得た面光源装置の発光面を観察したところ、導光体とプリズムシートとの間の距離のむらや光学密着等による光学異常に起因する光学的むらが部分的に観察された。

【0068】

また、面光源装置の作製のための組み立てに際して除電ブローを行わないことを除いて同様にして得た面光源装置の発光面を観察したところ、導光体とプリズムシートとの間の距離のむらや光学密着等による光学異常に起因する光学的むらは全面にわたって観察された。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、光出射面を平均傾斜角 θ_a 、中心線平均粗さ R_a 及び十点平均粗さ R_z がそれぞれ特定範囲内の微細凹凸面からなるものとした導光体を用いることで、シート状光偏向素子が薄型化しても導光体とシート状光偏向素子とのスティッキングの発生を防止することができ、液晶表示素子のバックライトとして使用された場合に画像表示性能を劣化させることの少ない高品位の面光源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による面光源装置を示す分解斜視図である。

【図2】

光偏向素子による光偏向の様子を示す図である。

【図3】

本発明による面光源装置を示す斜視図である。

【図4】

本発明による面光源装置を示す側面図である。

【図5】

本発明による面光源装置を示す分解斜視図である。

【図6】

本発明による面光源装置を示す分解斜視図である。

【図 7】

実施例において得られた導光体のマット面の顕微鏡撮影画像に基づく表面形状図である。

【図 8】

実施例において得られた導光体のマット面の顕微鏡撮影画像に基づく表面形状図である。

【図 9】

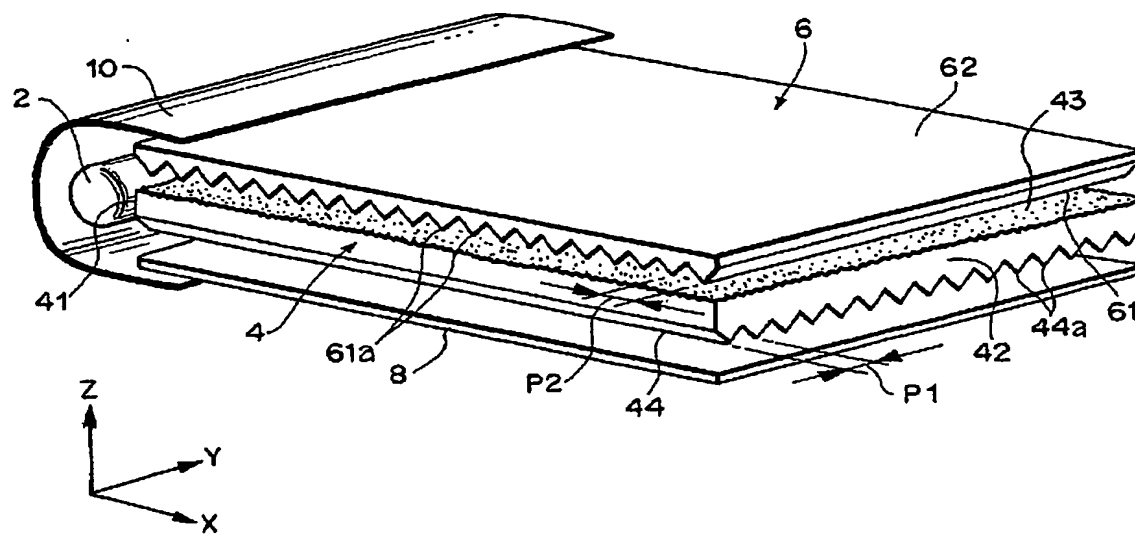
実施例において得られた導光体のマット面の顕微鏡撮影画像に基づく表面形状図である。

【符号の説明】

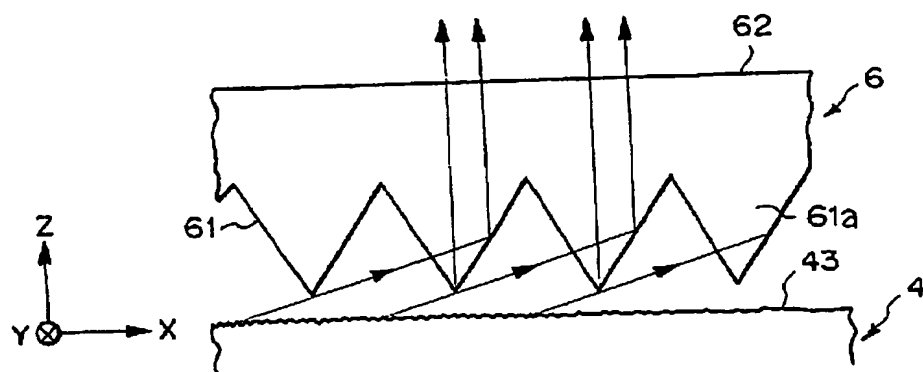
- 2 一次光源
- 4 導光体
 - 4 1 光入射端面
 - 4 3 光出射面
 - 4 4 裏面
 - 4 4 a レンズ列
- 6 光偏向素子
 - 6 1 入光面
 - 6 1 a プリズム列
 - 6 2 出光面
- 8 光反射素子
- 10 リフレクタ

【書類名】 図面

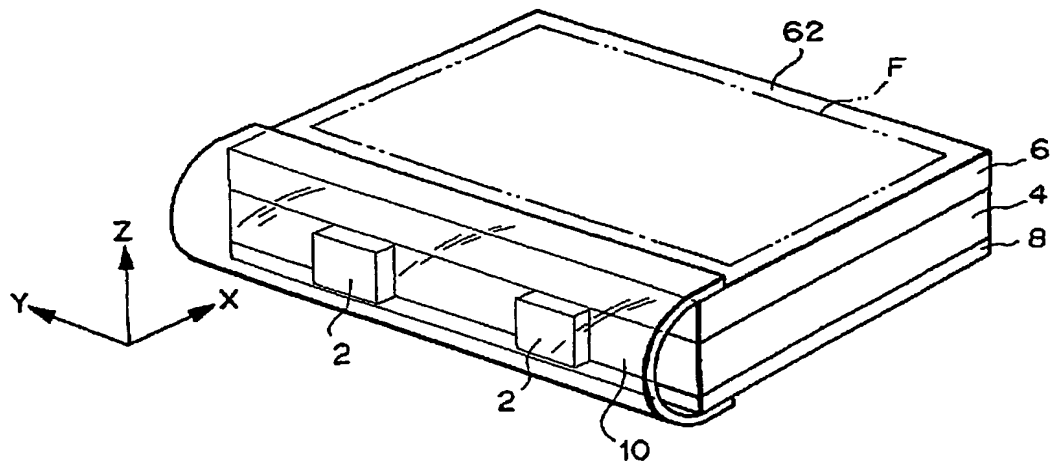
【図 1】



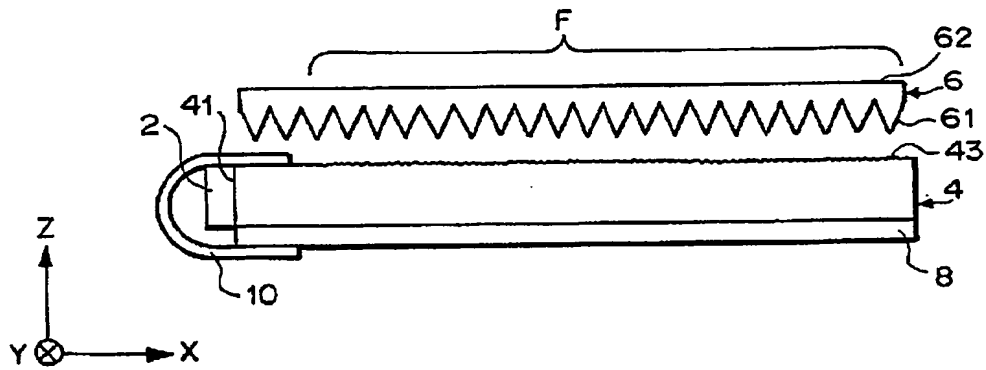
【図 2】



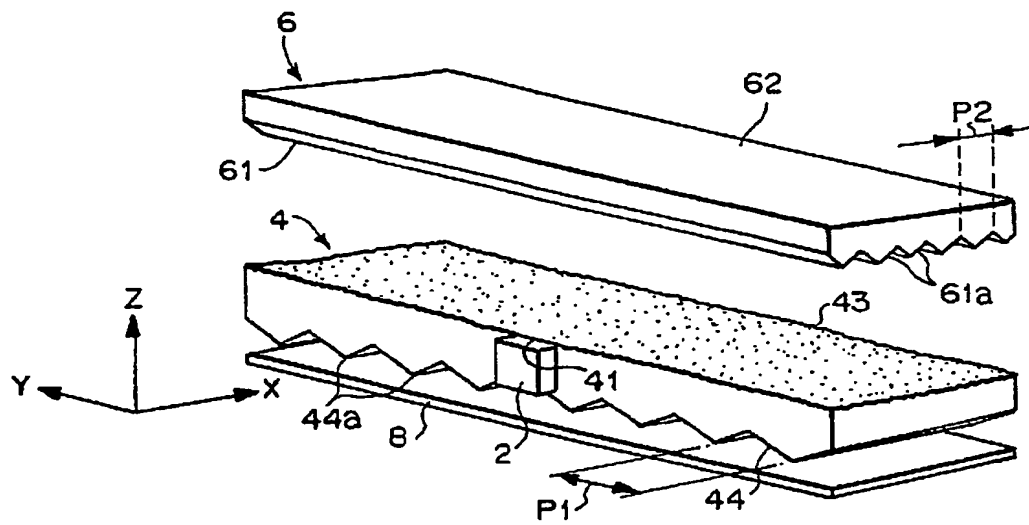
【図3】



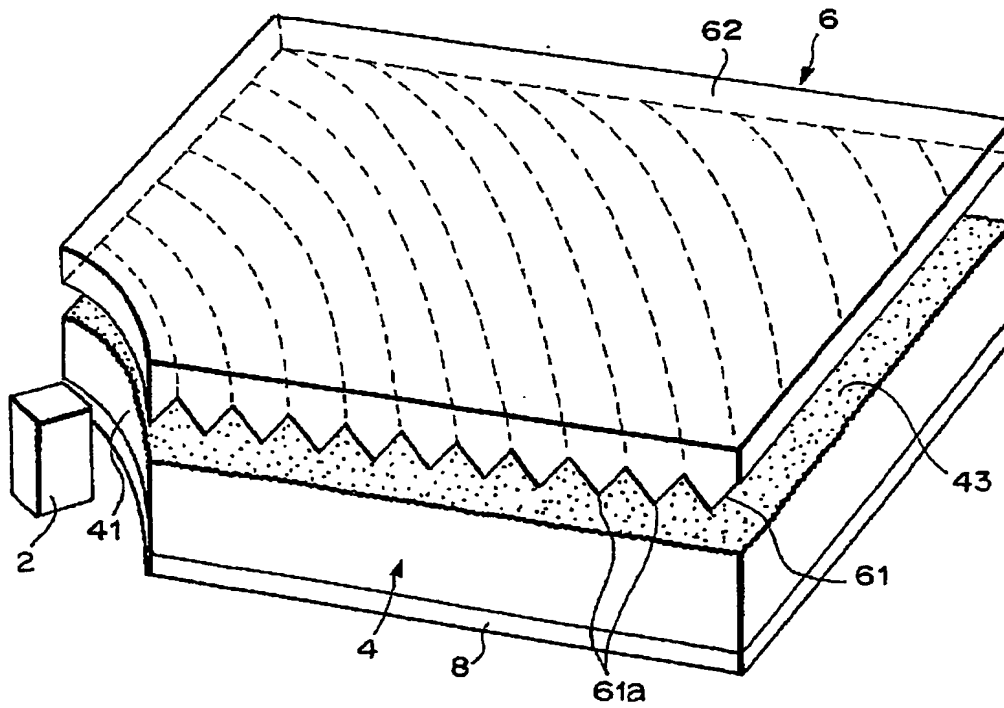
【図4】



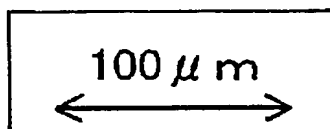
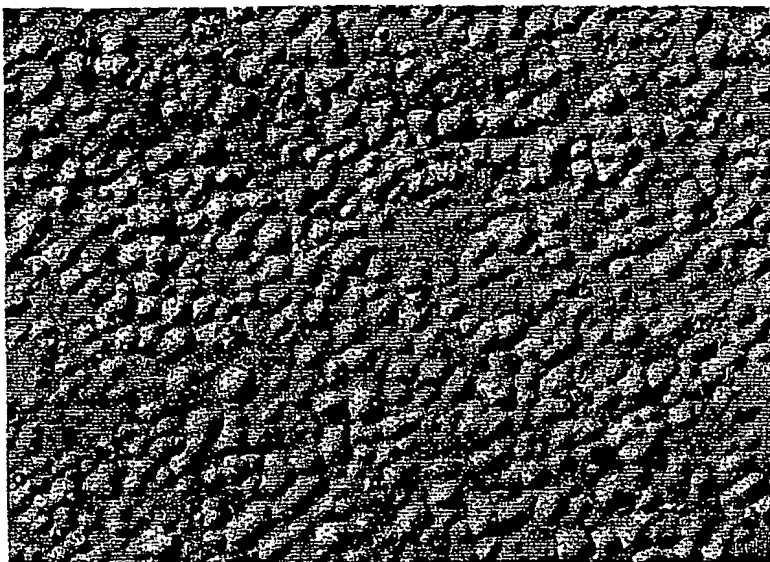
【図5】



【図6】

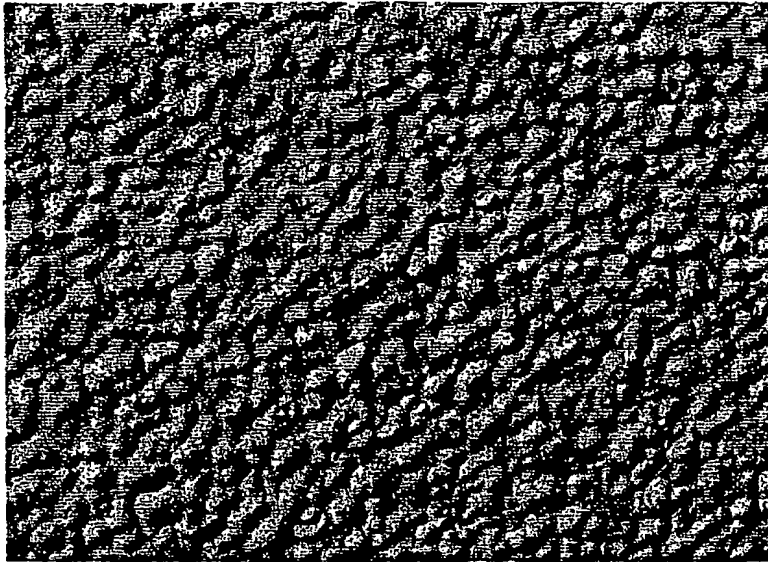


【図 7】



BEST AVAILABLE COPY

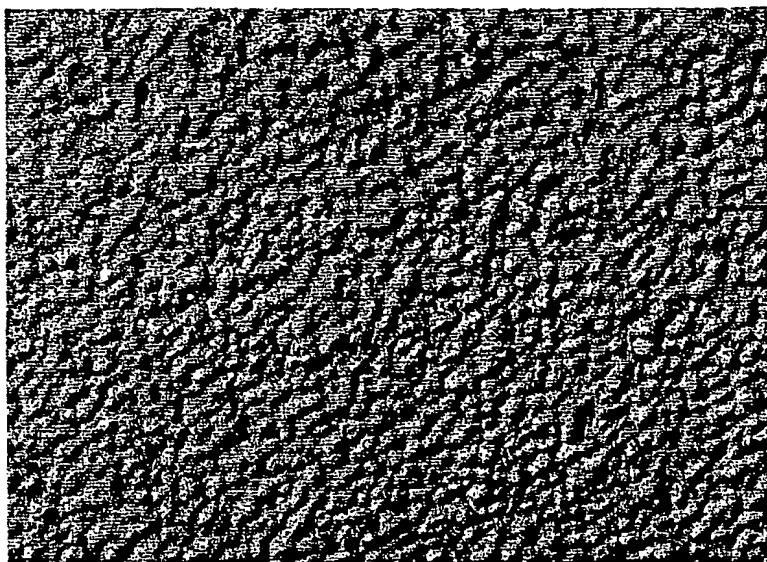
【図 8】



100 μ m
↔

BEST AVAILABLE COPY

【図 9】



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導光体とシート状光偏向素子とのスティッキングの発生が防止され、液晶表示素子のバックライトとして使用された場合に高品位の面光源装置を提供し、また、そのような面光源装置に用いられる導光体を提供する。

【解決手段】 一次光源 2 から発せられる光を導光し、且つ一次光源 2 から発せられる光が入射する光入射端面 4 1 と導光される光が出射する光出射面 4 3 とを有する板状の導光体 4 であって、光出射面 4 3 は外方へ凸の微小な凸曲面領域を多数含む微細凹凸面とされており、その平均傾斜角 θ_a が $0.3^\circ \sim 30^\circ$ で中心線平均粗さ R_a が $0.08 \mu m \sim 1.5 \mu m$ で十点平均粗さ R_z が $0.7 \mu m \sim 10 \mu m$ である。導光体光出射面 4 3 に隣接してプリズムシートからなる光偏向素子 6 が配置されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 3 7 0 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 3 5]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 4 月 2 3 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区港南一丁目 6 番 4 1 号

氏 名

三菱レイヨン株式会社